

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3924496 A 1**

⑤① Int. Cl. 5:
F03B 3/02

②① Aktenzeichen: P 39 24 496.2
②② Anmeldetag: 25. 7. 89
②③ Offenlegungstag: 31. 1. 91

DE 3924496 A 1

⑦① Anmelder:
Semelrot, Drago, 4006 Erkrath, DE

⑦④ Vertreter:
Buse, K., Dipl.-Phys.; Mentzel, N., Dipl.-Phys.;
Ludewig, K., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 5600
Wuppertal

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

⑤④ **Durchströmturbine**

Durchströmturbine, bestehend aus einem Gehäuse und einem drehbar darin gelagerten Rotor, wobei das Gehäuse aus einem zylindrischen Rohrteil und zwei die Enden des Rohrteiles abschließenden Deckeln besteht und der zylindrische Rohrteil einen tangential auf den Rotor treffenden Einlaß und einen radial verlaufenden Auslaß aufweist, und der Rotor von einer in den beiden Gehäusedeckeln gelagerten Welle gebildet ist, die ein mit Schaufeln versehenes Laufrad trägt, wobei die Schaufeln des Laufrades mit einem Abstand zu den Gehäusedeckeln angeordneten Scheibe unterteilt sind und wobei das Laufrad von einer im Abstand zu den Gehäusedeckeln auf der Welle drehfest aufgesetzten Scheibe besteht und an seinen beiden Seiten Schaufeln trägt, die von Winkelleisenabschnitten gebildet sind.

DE 3924496 A 1

Die Erfindung betrifft eine Durchströmturbine, bestehend aus einem Gehäuse und einem drehbar darin gelagerten Rotor, wobei das Gehäuse aus einem zylindrischen Rohrteil und zwei die Enden des Rohrteiles abschließenden Deckeln besteht und der zylindrische Rohrteil einen tangential auf den Rotor treffenden Einlaß und einen radial verlaufenden Auslaß aufweist, und der Rotor von einer in den beiden Gehäusedeckeln gelagerten Welle gebildet ist, die ein mit Schaufeln versehenes Laufrad trägt, wobei die Schaufeln des Laufrades mit einer im Abstand zu den Gehäusedeckeln angeordneten Scheibe unterteilt sind.

Die Durchströmturbine dient insbesondere für die Ausnutzung von kleinen Wasserkraften. Das Wasser wird dabei durch eine verstellbare Leit- und Regelvorrichtung durch den Einlaß dem walzenförmigen Laufrad so zugeführt, daß es den Schaufelkranz zuerst radial von außen nach innen und danach ein zweites Mal von innen nach außen durchströmt und durch den Auslaß abfließen kann. Die Leitvorrichtung ist so unterteilt, daß bei geringer Wasserdarbietung oder bei Teillastbetrieb nur ein Teil der Laufradbreite vom Wasser beaufschlagt wird. Dadurch wird auch bei Teillastbetrieb ein guter Wirkungsgrad erreicht. Das Laufrad weist dabei zwei Endwände auf, zwischen denen gewölbte Schaufelleisten angeordnet sind, die sich geradlinig parallel zur Welle erstrecken. Zwischen den beiden Endwänden des Laufrades ist dabei außermittig auch noch eine Zwischenwand vorgesehen, die die Schaufelleisten unterteilt, damit bei kleinen Teillasten die Durchströmung auf Teillängen der Schaufelleisten begrenzt ist. Eine Verringerung der Leistung kann somit lediglich mit der verstellbaren Leit- und Regelvorrichtung vorgenommen werden. Ein vollständiges Umstellen auf eine kleinere Leistung ist nicht möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Durchströmturbine der eingangs erläuterten Art weiter zu verbessern, so daß sie in einfacher Weise wohlfeil herstellbar ist und variabel auf unterschiedliche Teilleistungen einstellbar ist.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Laufrad aus einer im Abstand zu den Gehäusedeckeln auf der Welle drehfest aufgesetzten Scheibe besteht und an seinen beiden Seiten Schaufeln trägt, die von Winkeisenabschnitten gebildet sind. Dadurch ist eine besonders wohlfeile Herstellung des Laufrades möglich. Die Schaufeln werden dabei in besonders einfacher Weise von Winkeisenabschnitten gebildet, die zu beiden Seiten einer Scheibe angeordnet sind. Die Scheibe ist auf der Welle gehalten.

Die das Laufrad bildende und die Schaufeln tragende Scheibe kann eine rohrabschnittförmige Nabe aufweisen, die mit einer Paßfeder drehfest auf der Welle aufgesetzt ist. Dadurch ist in einfacher Weise die das Laufrad bildende Scheibe zuverlässig drehfest an der Welle gehalten.

Jeder Winkeisenabschnitt kann jeweils mit seinem einen Schenkel an der drehfest auf der Welle aufgesetzten Scheibe gehalten sein, während jeweils der andere Schenkel eine Laufradschaufel bildet. Die Winkeisenabschnitte sind somit in einfacher Weise zuverlässig an der drehfest auf der Welle aufgesetzten Scheibe gehalten, wobei die Winkeisenabschnitte mit jeweils ihrem einen Schenkel die Laufradschaufeln bilden.

Die Leistung der Turbine kann von einem Maximalwert durch eine Verkleinerung der Breite des Laufrades

und entsprechender Verringerung der lichten Weite zwischen den beiden Gehäusedeckeln auf einen kleineren Wert einstellbar sein. Die Durchströmturbine ist somit in einfacher Weise auf die gewünschte Leistung einstellbar.

Die Verkleinerung der Breite des Laufrades kann durch eine Verkürzung der die Laufradschaufeln bildenden Schenkel der Winkeisenabschnitte erfolgen. Durch entsprechende Dimensionierung der die Laufradschaufeln bildenden Schenkel der Winkeisenabschnitte kann somit in einfacher Weise jede gewünschte Breite des Laufrades erzielt werden.

Die beiden Gehäusedeckel können jeweils aus einem gegen die Stirnfläche des zylindrischen Rohrteiles anliegenden Außenteil und jeweils einen in den zylindrischen Rohrteil passenden Innenteil bestehen, wobei die Verringerung der lichten Weite zwischen den beiden Gehäusedeckeln durch ein Einsetzen einer Abstandhülse zwischen dem Außenteil und dem Innenteil mindestens eine Gehäusedeckels erfolgt. Durch eine entsprechende Positionierung der Innenteile der Gehäusedeckel kann somit in einfacher Weise die lichte Weite zwischen den Gehäusedeckeln der Durchströmturbine der gewünschten Leistung angepaßt werden.

Der Innenteil des Gehäusedeckels kann in seiner äußeren, zylindrischen Mantelfläche eine umlaufende Nut zur Aufnahme eines gegen die innere Mantelfläche des zylindrischen Rohrteiles zur Anlage kommenden O-Ringes aufweisen. Dadurch ist in einfacher Weise der Innenteil des Gehäusedeckels abgedichtet im zylindrischen Rohrteil gehalten.

Der Innenteil und der Außenteil eines jeden Gehäusedeckels und die gegebenenfalls dazwischen angeordnete Abstandhülse kann mit Schrauben miteinander verbunden sein. Dadurch sind in einfacher Weise Innenteil und Außenteil eines jeden Gehäusedeckels und die gegebenenfalls dazwischen angeordnete Abstandhülse zuverlässig miteinander verbunden.

Der Innenteil und der Außenteil eines jeden Gehäusedeckels und die gegebenenfalls dazwischen angeordnete Abstandhülse kann je einen Durchbruch für die Welle aufweisen, wobei die Welle mit an den Außenteilen der Gehäusedeckel gehaltenen, Kugellager aufweisenden Wellenlager gelagert ist. Dadurch ist in einfacher Weise die Welle des walzenförmigen Laufrades in jedem der beiden Gehäusedeckel zuverlässig gelagert.

Der Innenteil des Gehäusedeckels kann an seiner dem Außenteil zugekehrten Seite, dem Durchbruch für die Welle benachbart, eine Aussparung zur Aufnahme eines Simmerringes aufweisen. Dadurch ist in einfacher Weise der Innenteil des Gehäusedeckels abgedichtet auf der Welle angeordnet.

Auf der Zeichnung ist die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel dargestellt, und zwar zeigen:

Fig. 1 die erfindungsgemäße Durchströmturbine im Längsschnitt und einem verkleinerten Maßstab,

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1,

Fig. 3 ein eine Schaufel des Laufrades bildender Winkeisenabschnitt in Seitenansicht und

Fig. 4 den Winkeisenabschnitt in Draufsicht.

Die auf der Zeichnung dargestellte Durchströmturbine besteht aus einem Gehäuse 10 und einem drehbar darin gelagerten walzenförmigen Laufrad 11. Das Gehäuse 10 besteht aus einem zylindrischen Rohrteil 12, wobei die beiden Enden des Rohrteiles 12 mit je einem Deckel 13 verschlossen sind. Der zylindrische Rohrteil 12 weist einen tangential auf die Schaufeln 14 des Laufrades 11 treffenden Einlaß 15 auf. Von dem Einlaß 15 ist

dabei der Einfachheit halber lediglich die Außenwandung 16 dargestellt. Die am Einlaß vorgesehene Leit- und Regelvorrichtung kann einen bekannten Aufbau aufweisen und ist daher in der Zeichnung nicht näher dargestellt. Der zylindrische Rohrteil 12 weist weiterhin unterseitig einen radial verlaufenden Auslaß 17 auf, an dem ein Auslaßstutzen 18 mit rechteckigem Querschnitt abgeschlossen ist.

Das walzenförmige Laufrad 11 wird von einer Welle 19 gebildet, die in den beiden Gehäusedeckeln 13 gelagert ist. Die Welle 13 trägt dabei eine Scheibe 20, die etwa mittig zwischen den beiden Gehäusedeckeln 13 angeordnet ist. Die Scheibe 20 trägt dabei die Schaufeln 14 und weist eine rohrabschnittförmige Nabe 21 auf, die mit einer Paßfeder 22 drehfest auf der Welle 19 aufgesetzt ist. Das von der Scheibe 20 gebildete Laufrad 11 ist somit in einfacher Weise zuverlässig gegen Drehen gesichert auf der Welle 19 gehalten.

Die das Laufrad 11 bildende Scheibe 20 ist dabei an beiden Seiten mit Schaufeln 14 versehen. In besonders wohlfeiler Weise sind dabei die Schaufeln 14 von Winkeleisenabschnitten 23 gebildet. Ein solcher Winkeleisenabschnitt 23 ist in den Fig. 3 und 4 näher dargestellt. Jeder Winkeleisenabschnitt 23 ist jeweils mit seinem einen Schenkel 24 an der drehfest auf der Welle 19 aufgesetzten Scheibe 20 gehalten, während jeweils der andere Schenkel 25 die Laufradschaufel 14 bildet. Wie insbesondere aus der Fig. 1 ersichtlich, erfolgt die Befestigung der Schenkel 24 der Winkeleisenabschnitte an der Scheibe 20 mit jeweils zwei Senkkopfschrauben 26. Wie insbesondere aus der Fig. 1 ersichtlich, ist dabei der Schenkel 24 des einen Winkeleisenabschnittes 23 mit einem Gewindeloch 27 versehen, während der Schenkel 24 des anderen Winkeleisenabschnittes 23, der auf der anderen Seite der Scheibe 20 anzuordnen ist, einen Durchbruch 28 mit einer Einsenkung aufweist. Die Scheibe 20 ist natürlich ebenfalls mit einem entsprechenden Durchbruch 29 versehen. Durch Einstecken der Senkkopfschraube 26 in den Durchbruch 28 des Schenkels 24 des einen Winkeleisenabschnittes 23 und durch Durchstecken durch den Durchbruch 29 der Scheibe 20 kann die Senkkopfschraube 26 in das Gewindeloch 27 des Schenkels 24 des anderen Winkeleisenabschnittes 23 eingezogen werden. Dadurch ist eine einfache und zuverlässige Befestigung der Winkeleisenabschnitte 23 an die Scheibe 20 des Laufrades 11 möglich.

Die Leistung der Durchströmturbine kann von einem Maximalwert durch eine Verkleinerung der Breite des Laufrades 11 und entsprechender Verringerung der lichten Weite zwischen den beiden Gehäusedeckeln 13 auf einen kleineren Wert eingestellt werden. Dadurch ist in einfacher Weise die Herstellung von Durchströmturbinen mit unterschiedlichen Leistungen möglich, da insbesondere für die Herstellung von Durchströmturbinen mit verhältnismäßig kleiner Leistung nur ein Standardgehäuse und ein Standard-Laufrad herzustellen ist, wobei die Durchströmbreite in besonders einfacher Weise der geforderten Leistung anpaßbar ist.

Die Verkleinerung der Breite des Laufrades 11 wird dabei durch eine Verkürzung der die Laufradschaufeln 14 bildenden Schenkel 25 der Winkeleisenabschnitte 23 bewirkt. Durch entsprechende Ausbildung der die Laufradschaufeln 14 bildenden Schenkel 25 der Winkeleisenabschnitte 23 kann somit die Durchströmturbine mit der gewünschten Leistung versehen werden.

Die beiden Gehäusedeckel 13 bestehen jeweils aus einem gegen die Stirnfläche 30 des zylindrischen Rohrteils 12 anliegenden Außenteil 31 und jeweils einem in

den zylindrischen Rohrteil 12 passenden Innenteil 32. Die Verringerung der lichten Weite zwischen den beiden Gehäusedeckeln 13 wird durch Einsetzen einer Abstandhülse 33 zwischen dem Außenteil 31 und dem Innenteil 32 mindestens eines Gehäusedeckels 13 bewirkt. Eine solche Abstandhülse 33 ist in der Fig. 1 bei dem an der rechten Seite angeordneten Deckel 13 vorgesehen. Für eine Vergrößerung der Leistung der Durchströmturbine kann die Abstandhülse 33 in axialer Richtung verkleinert oder vollständig weggelassen werden. Für eine Verkleinerung der Leistung der Durchströmturbine kann die Abstandhülse 33 in axialer Richtung vergrößert und/oder auch noch eine Abstandhülse zwischen dem Innenteil 32 und dem Außenteil 31 des anderen Gehäusedeckels 13 angeordnet werden. Die Turbinenschaufeln 14 des Laufrades 11 sind dabei in entsprechender Weise anzupassen. Durch einen einfachen, nur wenige Teile erfassenden Umbau kann somit die Durchströmturbine auf die gewünschte Leistung eingestellt werden.

Der Innenteil 32 und der Außenteil 31 eines jeden Gehäusedeckels 13 und die gegebenenfalls dazwischen angeordnete Abstandhülse 33 sind mit Schrauben 41 miteinander verbunden. Dadurch sind in einfacher Weise diese Teile zuverlässig aneinander gehalten und bilden eine Baueinheit für die Montage der Durchströmturbine. Der Innenteil 32 des Gehäusedeckels 13 ist dabei mit einem rohrförmigen Ansatz 34 versehen, der in eine entsprechende Ausnehmung 35 des Außenteiles 31 des Gehäusedeckels 13 formschlüssig eingreift, so daß eine paßgenaue Verbindung von Innenteil 31 von Außenteil 31 erfolgt. Die Abstandhülse 33 weist eine entsprechende Ausnehmung 36 auf, in die der rohrförmige Ansatz 34 des Innenteiles 32 eingreift. Die Abstandhülse 33 greift ebenfalls mit einem rohrförmigen Ansatz 37 in die Ausnehmung 35 des Außenteiles 31 des Gehäusedeckels 13 ein.

Der Innenteil 32 des Gehäusedeckels 13 weist in seiner äußeren, zylindrischen Mantelfläche eine umlaufende Nut 38 zur Aufnahme eines gegen die innere Mantelfläche 39 des zylindrischen Rohrteils 12 zur Anlage kommenden O-Ringes 40. Dadurch wird in einfacher Weise eine dichte Anlage des Innenteiles 32 des Gehäusedeckels 13 gegen die innere Mantelfläche 39 des zylindrischen Rohrteils 12 erzielt.

Der Innenteil 32 und der Außenteil 31 eines jeden Gehäusedeckels 13 und die gegebenenfalls dazwischen angeordnete Abstandhülse 33 weisen je einen Durchbruch 42, 43, 44 für die Welle 19 auf, wobei die Welle 19 mit an den Außenteilen 31 der Gehäusedeckel 13 mit Schrauben 45 gehaltenen, Kugellager 46 aufweisenden Wellenlager 47 gelagert ist. Dadurch ist in einfacher Weise die Welle 19 des Laufrades 11 zuverlässig in den beiden Gehäusedeckeln 13 des Gehäuses 10 gelagert.

Der Innenteil 32 des Gehäusedeckels 13 weist an seiner dem Außenteil 31 zugekehrten Seite, dem Durchbruch 43 für die Welle 19 benachbart, eine Aussparung 48 zur Aufnahme eines Simmerringes 49 auf. Dadurch ist in einfacher Weise auch die Welle 19 abgedichtet im Innenteil 32 des Gehäusedeckels 13 gelagert.

Wie insbesondere aus der Fig. 2 ersichtlich, weist der zylindrische Rohrteil 12 beidseitig an seiner Außenseite 50 je drei Befestigungsflansche 51 zum Einziehen von Befestigungsschrauben 52 auf, mit denen die Außenteile 31 der Gehäusedeckel 13 an dem zylindrischen Rohrteil 12 befestigbar sind.

Wie bereits erwähnt, ist die dargestellte Ausführung lediglich eine beispielsweise Verwirklichung der Erfin-

dung und diese nicht darauf beschränkt. Vielmehr sind mancherlei andere Ausführungen und Abänderungen möglich.

Bezugszeichenliste:

10 Gehäuse
11 Laufrad
12 zylindrischer Rohrteil
13 Deckel
14 Schaufel
15 Einlaß
16 Außenwandung
17 Auslaß
18 Auslaßstutzen
19 Welle
20 Scheibe
21 Nabe
22 Paßfeder
23 Winkeleisenabschnitt
24 Schenkel von 23
25 Schenkel von 23
26 Schraube
27 Gewindeloch
28 Durchbruch
29 Durchbruch
30 Stirnfläche
31 Außenteil
32 Innenteil
33 Abstandhülse
34 rohrförmiger Ansatz
35 Ausnehmung
36 Ausnehmung
37 rohrförmiger Ansatz
38 Nut
39 innere Mantelfläche
40 O-Ring
41 Schraube
42 Durchbruch
43 Durchbruch
44 Durchbruch
45 Schraube
46 Kugellager
47 Wellenlager
48 Aussparung
49 Simmerring
50 Außenseite
51 Befestigungsflansch
52 Schraube

Patentansprüche

1. Durchströmturbine, bestehend aus einem Gehäuse und einem drehbar darin gelagerten Rotor, wobei das Gehäuse aus einem zylindrischen Rohrteil und zwei die Enden des Rohrteiles abschließenden Deckeln besteht und der zylindrische Rohrteil einen tangential auf den Rotor treffenden Einlaß und einen radial verlaufenden Auslaß aufweist, und der Rotor von einer in den beiden Gehäusedeckeln gelagerten Welle gebildet ist, die ein mit Schaufeln versehenes Laufrad trägt, wobei die Schaufeln des Laufrades mit einer im Abstand zu den Gehäusedeckeln angeordneten Scheibe unterteilt sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Laufrad (11) von einer im Abstand zu den Gehäusedeckeln (13) auf der Welle (19) drehfest aufgesetzten Scheibe (20) besteht und an seinen beiden Seiten Schaufeln (14) trägt, die von Winkeleisenabschnitten (23) gebildet

sind.

2. Durchströmturbine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die das Laufrad (11) bildende und die Schaufeln (14) tragende Scheibe (20) eine rohrabschnittförmige Nabe (21) aufweist, die mit einer Paßfeder (22) drehfest auf der Welle (19) aufgesetzt ist.

3. Durchströmturbine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Winkeleisenabschnitt (23) jeweils mit seinem einen Schenkel (24) an der drehfest auf der Welle (19) aufgesetzten Scheibe (20) gehalten ist, während jeweils der andere Schenkel (25) eine Laufradschaufel (14) bildet.

4. Durchströmturbine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leistung der Durchströmturbine von einem Maximalwert durch eine Verkleinerung der Breite des Laufrades (11) und entsprechende Verringerung der lichten Weite zwischen den beiden Gehäusedeckeln (13) auf einen kleineren Wert einstellbar ist.

5. Durchströmturbine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verkleinerung der Breite des Laufrades (11) durch eine Verkürzung der die Laufradschaufeln (14) bildenden Schenkel (25) der Winkeleisenabschnitte (23) erfolgt.

6. Durchströmturbine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Gehäusedeckel (13) jeweils aus einem gegen die Stirnfläche (30) des zylindrischen Rohrteiles (12) anliegenden Außenteil (31) und jeweils einem in den zylindrischen Rohrteil (12) passenden Innenteil (32) bestehen, wobei die Verringerung der lichten Weite zwischen den beiden Gehäusedeckeln (13) durch ein Einsetzen einer Abstandhülse (33) zwischen dem Außenteil (31) und dem Innenteil (32) mindestens eines Gehäusedeckels (13) erfolgt.

7. Durchströmturbine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenteil (32) des Gehäusedeckels (13) in seiner äußeren, zylindrischen Mantelfläche eine umlaufende Nut (38) zur Aufnahme eines gegen die innere Mantelfläche (29) des zylindrischen Rohrteiles (12) zur Anlage kommenden O-Ringes (40) aufweist.

8. Durchströmturbine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenteil (32) und der Außenteil (31) eines jeden Gehäusedeckels (13) und die gegebenenfalls dazwischen angeordnete Abstandhülse (33) mit Schrauben (41) miteinander verbunden sind.

9. Durchströmturbine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenteil (32) und der Außenteil (31) eines jeden Gehäusedeckels (13) und die gegebenenfalls dazwischen angeordnete Abstandhülse (33) je einen Durchbruch (42, 43, 44) für die Welle (19) aufweisen, wobei die Welle (19) mit an den Außenteilen (31) der Gehäusedeckel (13) gehaltenen Kugellagern (46) aufweisenden Wellenlagern (47) gelagert ist.

10. Durchströmturbine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenteil (32) des Gehäusedeckels (13) an seiner dem Außenteil (31) zugekehrten Seite, dem Durchbruch (43) für die Welle (19) benachbart, eine Aussparung (48) zur Aufnahme eines Simmerringes (49) aufweist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

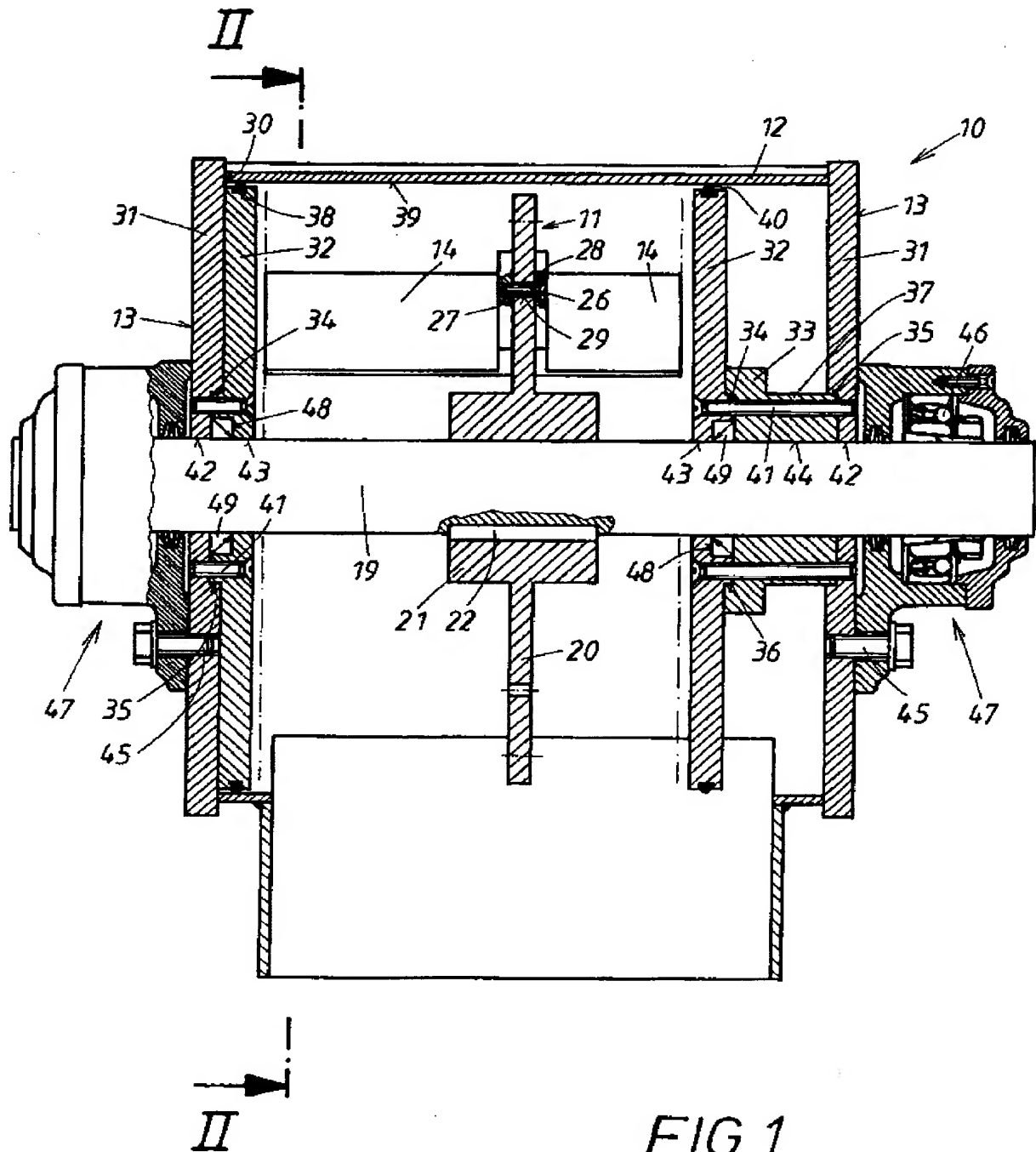


FIG. 2

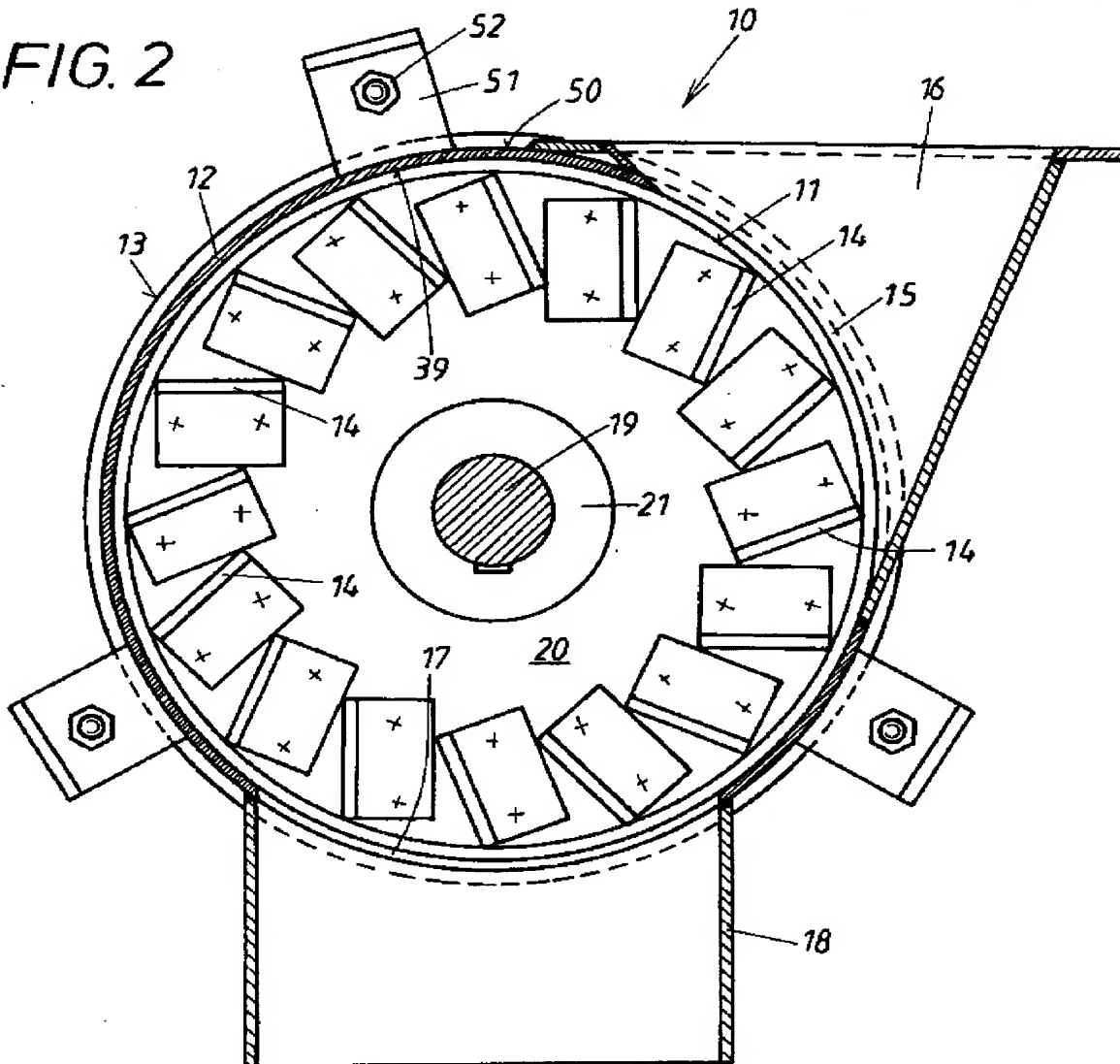


FIG. 3

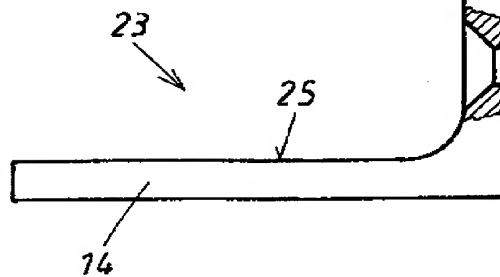


FIG. 4

